

55388

dupl. 925.

ÉRTEKEZÉSEK  
A TERMÉSZET TUDOMÁNYOK KÖRÉBŐL.

KIADJA A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA.

A III. OSZTÁLY RENDELETÉBŐL.

SZERKESZTI

SZABÓ JÓZSEF

OSZTÁLYTITKÁR.

III. KÖTET. XI. SZÁM. 1873.

ADATOK

A

MADÁRSZEM FÉSÜJÉNEK

(PECTEN)

SZERKEZETÉHEZ ÉS FEJLŐDÉSÉHEZ.

MIHALKOVICS GÉZA TUDORTÓL

BÉCSBEN.

(Három táblával.)

(Előadva az Akadémia III. osztályának ülésén 1872. nov. 18.)

Ára 25 kr.

PEST, 1873.

EGGENBERGER FERDINÁND M. AKAD. KÖNYVÁRUSNÁL.

(HOFFMANN ÉS MOLNÁR.)





Eddig külön megjelent

# É R T E K E Z É S E K

a matematikai tudományok köréből.

## Első kötet.

- I. Szily Kálmán. A mechanika hő-elméleteinek általános alakjáról.  
Székfoglaló . . . . . 15 kr.
- II. Hunyady Jenő. A pólus és a polárok. A viszonyos polárok elve.  
30 kr.
- III. Vész János Ármin. Biztosítási kölesön (új életbiztosítási nem) 30 kr.
- IV. Kruspér István. A Schwerdt-féle Comparator módosított alkalmazása  
15 kr.
- V. Vész János Ármin. Legrövidebb távolok a körkúpon. Székfoglaló  
20 kr.
- VI. Tóth Ágoston Ráfáel. Az európai nemzetközi fokmérés és a körébe tartozó geodetai munkálatok . . . . . 30 kr.
- VII. Kruspér István. A párisi meter-prototyp . . . . . 10 kr.
- VIII. König Gyula. Az elliptikai függvények alkalmazásáról a magasabb fokú egyenletek elméletére . . . . . 24 kr.
- IX. Murmann Ágost. Európa bolygó elemei annak tíz első észlelt szembenállása szerint . . . . . 25 kr.
- X. Szily Kálmán. A Hamilton-féle elv és a mechanikai hő-elmélet második fő tétele . . . . . 10 kr.
- XI. Tóth Ágoston. A földképkészítés jelen állása, a mint az képviselve volt az antwerpeni kiállításon. Két táblával . . . . . 40 kr.

## Második kötet. 1872.

- I. Murmann Ágost. Freia bolygó feletti értekezés . . . . . 70 kr.

dupl. 925.

~~2104~~

ADATOK

A

MADÁRSZEM FÉSÜJÉNEK

(PECTEN)

SZERKEZETÉHEZ ÉS FEJLŐDÉSÉHEZ.

MIHALKOVICS GÉZA TRTÓL

BÉCSBEN.

(Három táblával.)



PEST, 1873.

EGGENBERGER FERDINÁND M. AKAD. KÖNYVÁRUSNÁL.

(HOFFMANN ÉS MOLNÁR.)



SZEK  
DUPLUM

Budapest, 1873. Nyomatott az Athenaeum nyomdájában.



dupl. 925.



## ADATOK

### a madárszem fésűjének (pecten) szerkezetéhez és fejlődéséhez.

MIHALKOVICS GÉZA trtől.

Vizsgálatokat a madárszem fésűjéről *Huschke*-nek 1827-ben megjelent értekezésén : »*Commentatio de pectinis in oculo avium potestate*,« Jenae, valamint *Treviranus*-nak <sup>1)</sup> rövid megemlítésén kívül nem birunk, mely értekezletekben a fésű csak szabad szemmel vizsgálat után, tekintet nélkül a finomabb szerkezetre iratik le. Innen van, hogy ezen sok tekintetben saját szerű szerv szerkezetéről, valamint fejlődéséről <sup>2)</sup> nem birunk eléggé alapos ismereteket. Azon említett régebbi kutatások nyomán az összehasonlító boncznokok és állatbuvárok a fésűt *edényhártyai* szövetnek, mások a *sugírnyujtványokhoz* hasonló szerkezetűnek <sup>3)</sup> tartják, »melybe az edény hártya minden szöveve és edényei *közvetlenül* átmennek.« <sup>4)</sup>

<sup>1)</sup> Vermischte Schriften, Bremen 1820. III. B. p. 163.

<sup>2)</sup> *Lieberkühn* N. értekezésében »a madárszem fejlődéséről« a fésűről csak odavetőleg emlékezik meg. *Sitzungsberichte der Gesellschaft zur Beförderung der Naturwissenschaften zu Marburg*. 1871. Nro 3.

<sup>3)</sup> *Leydig*, Histologie 1857. p. 234.

<sup>4)</sup> *Gegenbaur* : Bildet die Chorioidea . . . . Falten, in welche alle Elemente der Gefässhaut eintreten.» *Vergl. anat.* 2. Aufl. p. 762, s ugyanezt állitják : *Schmidt*, *Vergl. anat.* 1872 p. 348, — *Margó* : *Állattan*, 1868. 232. l.



Szabad szemmel vizsgáltnál a párhuzamos redőkből álló s fekete festeny által színezett fésű csakugyan hasonlít az edényhártyához, — s ha ilyennek tartjuk, következik, hogy a reczeg a fésű hosszának megfelelőleg egy réssel bír, melyen át az edényhártya a fésűvel összefügg. Ily rés csakugyan létezik, — a reczeg elemei a fésű mindkét oldalán megszűnnek, fésű alatt reczegrétegek nincsenek; ha azonban a fésűt felnőtt állatok és ébrények megkeményített szemeiben hossz- és harántmetszeteken vizsgáljuk, azt találjuk, hogy *közvetlen átmenet az edényhártyából a fésűbe nincsen*, hogy a fésű nem az edényhártyával, hanem a *látideggel* függ össze, hogy szövete *nem edényhártyai szövet*, végre hogy a fésű egy *táplálkozási szerv*, mely a fénytörő közegek és a reczeget átvándorlás útján táplálkozó edények vezetésére szolgál. Vizsgálataimnál a tyúk szemének fésűjét használtam, — az ennél nyert eredmények érvényesek az összes madárseregbe, mivel a fésű hasonló alkatútal valamennyi madárszemben előfordul — csak a röptelennél (apteryx) hiányzik Owen <sup>1)</sup> szerint.

A fésű fekszik a madárszem alsó részén párhuzamosan annak hossz tengelyével, a látideg belépésétől egész a lencséig kiterjedve, — ezt azonban csak uszóknál és némely gázlónál érinti, — a többieknek egyedül az üvegtestbe van beikelve, melylyel felső szabad szélén erősebben összefügg. Alakja hasonlít valamely fodorhoz, mely felül laposra van nyomva, alsó széles részével pedig a szemgolyó alján ül. A redőzet száma változékony, — verébféléknél 20—30, éjjeli ragadozóknál 5—7, tyúknál 30—32. Ha a fésűt alapjáról lemetszük s felső szélét eltávolítjuk, kiterjesztve hasonlít az valamely igen finoman hálózott szövethez (flórhoz), melyben a nagyobb véredénytörzsek már szabad szemmel láthatók.

A madárszem fésűjét a felnőtt állatban részint heveny, részint befecskendezett és megkeményített szemek metszetein vizsgáltam. A megkeményítés közül több módszert vettem igénybe, — a legjobb tárgyakat azonban a borlanggali kezelés

<sup>1)</sup> Zool. Transact. III. p. 293.



és carminfestés adott. Hogy a fésü természetes helyzetében megmaradjon s a borlang mindjárt eleve jól behathasson, a szaruhártya eltávolítása után a hevenyen kivett szemet borlangba fektettem. Nehány nap múlva, midőn a szövetek már kellőleg megmeredtek, a teke felső felét eltávolítottam, az üvegtestet és lenesét ovatosan kiemeltem s a fésü körül a szemburkokat körülmetszettem, hogy a görcsöi metszésre minél kisebb darabot nyerjek. Ez carminnal lett festve, azután felvilágosítva s viaszolajkeverékbe ágyazva. Megkísér tettem a reczegelemek viszonyának a fésühöz való vizsgálá tára a chlórarány- és felosmiumsavvali festést is, a mi azonban különös előnyöket a carminfestés felett nem nyújtott.

Az ekként előkészített szervnek hossz- és harántmet szeteken való vizsgálatánál a következőket találtam: A fésünek valamely *hosszmetszete* (1. ábra) azt mutatja, hogy ez egész hosszában a látidegen (b) ül, mely utóbbi a madár szembe nem egy ponton tér be, mint az emlősöknél, hanem a szemgolyó alsó harmadába megy át s itt a túlk- és edényhártyának egy hasadékaiban (a volt ébrényi reczeგრésben) tart előre. A látidegrostok futása e részben olyan, hogy a felső rostok (a szemet természetes állásában gondolva) az egyeneset megközelítőleg tartanak a szembe, míg az alsók mindinkább előre irányzódnak, minek következtében a fésü mellső vége felé a látideg vastagsága mindinkább gyengül. Már külsőleg is látható a hevenyen kivett szemén, hogy a látideg a teke alsó felületén a kékesnek látszó túlkhártyában egy fehérsíkot képez, mely a szem egyenlítőjén túl mellfelé megszűnik. — A hosszmet szet mutatja továbbá, hogy a fésü előtt magánálló látideg már nincs, mivel itt a reczeg többi rétegei is előfordulnak. A legyezőszerű elrendezésnek megfelelőleg a fésü hosszátmet szete csupa oszlopokból áll, melyek felül egy csipkézetes, sötétebben festenyzett szegély által tartatnak össze. Az egyes met szeteken, minthogy a fésü ritkán áll egészen egyenes síkban, ezen oszlopokból egyesek helyenkint kimetszetnek, — az összes kép azonban az ábrában vázoltnak felel meg. A látideg hüvelye (c) a túlkhártya kötszöveti rétegébe folytatódik, illetőleg itt beléje van



ágyazva a túlkhártya porezrétege (f.), mely helyenkint megszakadozott lemezeket képez. A fésű mellső s hátsó végén a látidegrostok a reczegre (c) térnek át, melynek többi rétegei a dúczrétegtől a csappálczika rétegig a fésű végeinek megfelelőleg megszűnnek. A burkok közül az edényhártya és túlkhártya porezrétege hátul ott végződnek, a hol a reczeg többi rétegei, — elől azonban egy darabig magukat a látidegrostokat is fedik, tehát a fésű mellső vége alá nyomulnak.

A fésű tehát közvetlen a látidegen ül, — kérdés most, mikép jutnak a látidegrostok a reczeghez? Erről a *haránt-metszetek* (2. ábra) adnak felvilágosítást. Ezeken szinte látjuk, hogy a fésű (a) a látideg (b) felett van elhelyezve; a látideg lefutásának megfelelőleg a burkok egy rést képeznek; az átmetszett látideg alsó részében mutatja a harántul elvágott idegrostokat, felül pedig a reczeg idegrostrétege felé áthajló látidegrostok (c) láthatók, melyek a fésűt a többi szemburkoktól *elválasztják*. Azt találjuk tehát, hogy közvetlen átmenet a fésű szövetéből az edényhártya szövetébe nincsen. Az edényhártya a fésű mindkét szélének megfelelőleg a reczeg végeinél felhajlik ugyan a fésű felé, — de ettől a közbeiktatott velős hüvelyű látidegrostok által választatik el, melyek e helyet felhasználják arra, hogy miután egymással részben kereszteződtek jobbra-balra a reczeg idegrostrétegébe (c) folytatódjanak, míg a reczeg többi rétegei (e) ugyan a helyt, a hol az edényhártya, végződnek. A látidegrostoknak áthajlása azonban nem történik rögtön derékszög alatt megtörve jobbra-balra, hanem oly módon, hogy azok az egész fésű hosszának megfelelőleg sugárszerűleg tartanak szét, azaz a fésű hátsó végénél felhajló rostok fel, a mellső végénél előjövők előre tartanak míg a két oldalon levők a sugárszerű elrendezésnek megfelelőleg jobbra-balra tartanak szét. A reczeg rétegei a fésű oldalán oly lekerekítést mutatnak, hogy a dúczréteg áthajlik a külső magesás réteg felé míg a belső magesás és szemcseréteg ezen iv között megkeskenyedve szűnnek meg. Hason módú a reczegelemek végződése a fésű mellső és hátsó végénél, mint az a hosszmetzből kiderül. Maga a látideg, míg az edényhártyai résben előre tart, körül van véve kötszöveti hüvelye (j) által, mely



mindkét oldalt egész az edényhártyáig vonul fel. Oldalt a hüvely a tülkhártya kötőszövetrétegébe megy át, melybe a porzréteg (k) van beágyazva. — A fésüt az edényhártyától mindenütt velőshüvelyű látidegrostok választják el, — ha azonban e helyeket erős nagyítás (9. immersio) mellett vizsgáljuk, finoman hullámzott rostokat (f) látunk az edényhártyától mindkét oldalt a fésű alapjának széleihez tartani, melyek irányukra nézve a látidegrostokkal kereszteződnek. Ezek igen finom kötőszöveti rostok, melyek az edényhártyát a fésűvel összekötik, úgy hogy a látidegrostoknak, midőn jobbra-balra a reczeg idegrosttétegéhez hajolnak át, az edényhártya és fésű közötti kötőszövet hálózatot kell áttörniök. A harántmetszetek kiderítik tehát, hogy van ugyan összefüggés fésű és edényhártya között finom kötőszövetrostok által, de közvetlen átmenet az edényhártyának saját szövetéből a fésűbe nincsen, annál kevésbé, mivel a fésűbe edények az edényhártyából nem mennek át, — de meg a fésű szöveti szerkezete is elüt az edényhártyától.

Állományára nézve a fésű egy tömkelegéből áll a véredényeknek s ezért rendesen csodareczének <sup>1)</sup> neveztetik. A véredények lefutásának áttekintésére hevenyen leölt állaton carminenyvel befecskendezéseket tettem, melyek a véredényeket akként tüntetik elő, mint azok az 1. és 2. ábrában vázolja vannak. Az egész fésű egy összefonódott hálózataból áll az aránylag tág hajszaledényeknek, melyek között nagyobb törzsek tartanak fel s oszolnak ágakra. Az edények azonban nem egy síkban vannak kiterítve, hanem a kisebb ágak egymással, valamint a nagyobbak körül össze vannak fonódva, úgy hogy maga ezen összefonódás elegendő arra, hogy az egésznek bizonyos szilárdságot kölcsönözzön. Eredejükre nézve ezen edények nem jönnek az edényhártya edényeiből. Ha ugyanis egy egész sorát a hossz- és függélyes metszeteknek áttekintjük, azt találjuk, hogy az edényhártya edényeiből átmenet a fésű edényeibe sehol sincsen, hanem

<sup>1)</sup> H o e v e n, Zoologie, Leipzig 1850. 2 Bd. d. 345.



hogy ezek mind a látideget *borító* és magában a *látidegben futó* véredényektől jönnek. Madárnál ugyanis a látideg nem bir központi reczegedényekkel, hanem azt e helyett egy edényrendszer borítja, de benn a látidegrostok között is egy dús hajszáledényrendszer van, melynek ágai mind a fésűhöz tartanak. Magához a reczeghez ezen edények közül egy ág sem tart, a mint egyáltalán a madárreczeg egészen edénynélküli. <sup>1)</sup> Számosan ezen edények közül közvetlenül térnek be a fésűbe, a nagyobb rész azonban egy a fésű alján, tehát fésű és látideg között (1. ábra. g. — 2. ábra h) előre tartó edénybe sződődik össze s csak ebből futnak fel a nagyobb törzsek (i). A hosszmetset (1. ábra) ezen edényt megszakasztva tünteti elő, mivel ez nem egészen egyenes vonal irányában tart előre. A felfelé tartó nagyobb törzsekből (2. ábra i) erednek a kisebb hajszáledényágak, melyek oly dúsán vannak összefonódva, hogy közti tereket alig hagynak. Ezen kisebb ágak a nagyobb törzseket is körülfolyják, a mit legjobban lehet kivenni chloraranyval festett és egyszerűen kiterjesztett fésűkön. A festeny, mely a fésűnek fekete szint kölesönöz, főleg az edények közti terekben van felhalmozódva igen apró (Hartn. oc. 2. syst. 9 nél 1  $\mu$ .) fekete szemcsék alakjában, melyek kiecsetelés által könnyen eltávolíthatók. E festeny felül, a fésű csipkézetes szélének hosszában sokkal dúsabb. Az egyenesen felfelé tartó törzsek igen erősek: 0.0432 mm. nyiek, úgy hogy már szabad szemmel is láthatók; a hajszáledények átmérője 0.0096 mm.

Ezen edények szerkezetét részint hevenyen kivett fésűn, — de még jobban fuchsin vagy pokolkő, legszebben pedig chloraranyval festetteken lehet tanulmányozni. Mindezeket kiecsetelés által szabadítjuk meg a festenytől s részint egészben kiterjesztve, részint tépve vizsgálhatjuk. Azt találjuk ekkor, hogy mindegyike ezen edényeknek (3. ábra), úgy a nagyobbak, mint a kisebbek, sokszögű belhám (endothel) sejtekből (a a) s ezeket burkoló alkat-

<sup>1)</sup> Hyrtl, J. W. Ak. Bd. XLIII. p. 207. — H. Müller, Würzb. nat. Ztschrft, Bd. II. p. 64. 222.



nélküli hártýából (b) állanak. Sajátszerű, hogy ezen belhámsejtek minden műleges kezelés nélkül is láthatók, egyedül csarnokvizzel megnedve sitve. A sejtek igen testesek, úgy hogy haránt metszeteken (4. ábra) — melyeket glycerinenyvbe ágyazott heveny fésükön készíttettem, — az edény ürterét megszükitve tüntetik elő (a a); sokszögűek, majd egyenlő hossz- és mélységi átmérővel, — széleiken is majd olyan vastagok, mint közepükön. Minden sejt finoman szemcsézett protoplasmából és magból áll, — ez utóbbi is látható minden festés nélkül. Oly kiterített edények, melyek vérrel telve vannak, hasonlítanak valamely mirigymenethez, melynek falait ezen vastag köbös sejtek bélelik, menetét pedig a vérsejtek foglalják el. — Az edényeket burkoló alkatnélküli hártýa kiterített edényeken erősen fénylő, élesen határolt szegély gyanánt mutatkozik (3. ábra), melyhez a festenyszemcsék tapadnak, haránt metszeteken pedig minden edény körül egy vékony gyűrűt képez (4. ábra b). E b e r t h <sup>1)</sup> szerint ezen hártýa nem tartozik az edényhez, mivel az nem más, mint az üvegtest burka (membr. hyaloid ea), mely az egész fésűs annak edényeit oly szorosan veszi körül, hogy a kiterített szervén úgy tűnik fel, mintha a véredények körül egy burkot képezne, a mit harántmetszeteken nem talált. Harántmetszeteken e gyűrűt minden edény körül felleltem megszakítás nélkül, a mi nem volna lehetséges, ha az csak a fésűt burkoló üveghártýa volna, mivel ez a mélységbe, be magába a fésű állományába nem hathat, — továbbá tépett edényeken az üvegfényű szegély igen éles s egyenes határvonalú, — már pedig nem képzelhető, hogy a tépés által, ha e hártýa az üvegtest burka volna, itt-ott az edény oldalán szabálytalan vonal alakjában meg ne szakadozna. Fel kell tehát vennem, hogy az üveg-szegély az edényeket burkoló hártýa által képeztetik, hasonló burkok az, mint a mirigymenetek saját hártýája, úgy hogy *Chrzonszczewszkynek* <sup>2)</sup> azon nézetét, hogy a hajszál-edények belhám és ezt burkoló alkatnél-

<sup>1)</sup> Stricker, Gewebelehre p. 206.

<sup>2)</sup> Virchow's Archiv Bd. 35. p. 169,



küli hártýából (adventitia capillaris) állanak, a fésű edényeire nézve legalább, megerősítve találom. Sajátságos azonban, hogy a *nagyobb* edények, sőt még azok is, melyek 0·0432 mm. átmérőjűek, egészen hasonló szerkezetet mutatnak, úgy hogy még ezeket is hajszáledényeknek kell tartanunk. Haránt v. hosszanti magvak a burokbán, még a nagyobb edényeken sem találhatók. — A mi végre az edények közötti állományt, a kötanyagot illeti, ez igen gyér; hasonló kocsonyanemű állomány az mint az üvegtest; ebbe vannak beágyazva a festenszemcsék. Magának a fésű állományának összetartását azonban nem annyira ezen anyag, mint az edényeknek hálózatszerű összefonódása és az egész fésűt burkoló üveghártya eszközli.

Az eddig előadottakból a kifejlődött állat fésűjére nézve kitűnik, hogy az nem olyan szövet mint az edényhártya, s hogy az edényhártya szöve nem folytatódik közvetlenül a fésűbe. Egy másik eldöntendő kérdés az vala most, miképp jut ezen szerv a szemürbe, milyen azon viszony, melyben az fejlődéskor a látideghez van?

Ezen kérdés eldöntésére mesterségesen költött tyúkébrenyeket használtam. Ezeket felosmiumsavval, másokat carminoldattal, megfestettem, s gyenge chromsavoldatba fektettem, a hol keményedni hagytam 3—4 napig, — azután gyengébb, majd erősebb borszeszbe tettem. 4—5 nap múlva a szemek alkalmasak voltak a metszésre. Minthogy ezen szerv ébrényi szemben rendkívül finom s az egész szem igen törékeny, többrendbeli elővigyázat vala szükséges. Nevezetesen kisebb ébrények szemei, egész a fejlődés 5. napjáig, egészben metszettek, — ellenben nagyobbaknál szükséges volt a teke felső felét éles borotvával eltávolítani, hogy a beágyazott fésűt minden oldalról viaszolajkeverék vegye körül, különben kellő finomságú metszeteket készíteni nem sikerült. — A metszetek függőlyesen a vizsgálendő szervre, azaz függőlyesen a láttengelyre vezettettek, s ekként a metszeteknek egy egész sorából lehetett csak a szerv alakbeli viszonyaira következtetni. A 8. napon túli ébrények szemei azonnal borszeszszel keményítettettek, mivel ha ezeket előbb chromsavba tettem, metszéskor a reczeg mindig lepattogzott.



Ezen kezelési mód mellett a fésű fejlődése mindenneke-előtt az *életteni szemhasadék* (physiologisches Colobom) észlelésére vezetett. A két lemezből álló kehelyszerű másodlagos szemhólyag (secundäre Augenblase) ugyanis alul, a lencsétől kezdve egészen azon helyig, ahol kocsányába: a hengeres első látidegbe (primitiver optikus) megy át, egy réssel (5. ábra a) bir, melynek hosszában a másodlagos szemhólyagot alkotó két lemez egymásba áthajlik. A szerint, a mint az egyes buvárok az edényhártya és reczeg fejlődését a másodlagos szemhólyag lemezeiből különfélekép vezették le, ezen rést különfélekép találjuk elnevezve. *Remak* <sup>1)</sup> ki az edényhártya mindkét rétegét: a festeny és edényréteget a külső lemezből származtatta, azt *edényhártyai* (Choroidealspalte), vagy *szivárványhártyai résnek* (Irisspalte) nevezte azért, mivel akkor, midőn a fejlődés további folyamában a festenyle-rakodás megkezdődik, a festeny ezen rést egy hosszanti felhár csik alakjában szabadon hagyja, a miből azt következtette, hogy e rés hosszában az edényhártya összes szövete hiányzik. *Schöler* <sup>2)</sup> és azok, a kik szerint a másodlagos szemhólyag mindkét lemezéből reczeg lesz (*Huschke*, *Müller Ág.*) e résnek *reczegrés* (Retinalspalte) nevet adtak, a mi csakugyan helyes, nem ugyan azért, mivel állításuk a reczeg fejlődését illetőleg állana, hanem mivel e résnek az edényhártya tulajdonképeni szövetével semmi köze. Mai nap ugyanis *Kölliker és Schultze M.* <sup>3)</sup> kutatásai után már kétely tárgya nem lehet, hogy a másodlagos szemhólyag külső lemezéből az edényhártyának egyedül festenyrétege (tapetum nigrum), a belsőbből pedig a reczegnek összes rétegei: az idegrostrétegtől egész a csappálczika rétegig, lesznek, úgy hogy az első, helyesen festeny (Pigmentblatt), az utóbbit reczeg lemeznek (Retinalblatt) lehet nevezni. A fejlődés azt mutatja tehát, hogy az edényhártyának festenyrétege a reczeghez tartozik, mivel a központi idegrendszernek egy kitüremlett részéből: az összemhólyagnak külső lemezéből képződött,

<sup>1)</sup> Entwicklung der Wirbelthiere. 1863. p. 35

<sup>2)</sup> De oculi evol. in embryone galli. Dorpati. 1849.

<sup>3)</sup> Arch. f. mikr. anat. II. B. p. 240.



s miután ezen rés egyedül az összemhólyag lemezeire szorítkozik, míg az edényhártyának később fejlődő tulajdonképi szövete e helyen nincs megszakasztva, ezen résnek elnevezése mint *reczegrés* csakugyan helyes.

A reczegrés kiterjedése a kehelyszerű másodlagos szemhólyagon madaraknál csak a látidegig terjed, a látidegre, mint emlősöknél, nem folytatódik az. *Huschke* <sup>1)</sup> figyelmeztetett először azon tényre, hogy az első látideg ugyanazon változásokat utánozza, mint a másodlagos szemhólyag a reczegrés hosszában, de nem tudta, hogy e folyamat arra szolgál, miszerint a reczeg központi edényeit vegye magába. Utánna a többi vizsgálók a látidegnek ezen vályuképződését nem csak emlősökre, hanem madarakra nézve is felvették, <sup>2)</sup> egyedül *Lieberkühn* <sup>3)</sup> mond ennek ellent. Ez utóbbinak állítását (a madár látidegére nézve) meg kell erősítenem, *tyuknál* ugyanis a rövid hengeres látideget egész átmeneteléig a szemhólyagba hengeresnek találtam, a vályuképződésnek minden nyoma nélkül, — a minnek megfelelőleg azután a madárszem reczege és látidege központi edényekkel nem is bírhat.

A másodlagos szemhólyagnak a reczegrésnél egymásba áthajló két lemeze kezdetben egyenlő vastag, azonban a külső vastagságban csakhamar visszamarad. A költés 3. napján a reczegrés oly alakot mutat, mint az az 5. ábrában vázolva van, mely egy függőlyesen a láttengelyre vezetett metszetet mutat a szemhólyag közepéből. A reczeplemeznek két, egymásfelé tekintő széle 0.03 mm. hosszban érinti egymást (a), az áthajlási hely a külső festenylemezbe tulajdonképp még ez alatt van. Az egész szemhólyag harántmetszete ezen szakban petéded, jobban mondva körtvealakú. A falakat alkotó két lemez közül a külső 0.008 mm, a belső 0.03 mm. vastag, az érintkezési helyen azonban már ezen belső lemez keskenyedni kezd. Mindkét lemez sugárszerűleg csikolt tömegből áll, mely-

<sup>1)</sup> Lehre von den Eingeweiden p. 732.

<sup>2)</sup> *Remak* i. m. 34. l. *Kölliker* i. m. 283. l.

<sup>3)</sup> *Sitzungsberichte* 10. l.



be fénylő kis magesák vannak beágyaz a. Chromsavval kezelt készítményeken e tömeg keskeny kis orsósejtekre oszlik. A reczegréstől kiindulólág az egész másodlagos szemhólyag ürét egy finom hártya: az üveghártya (d) borítja, mely fellelhető azonnal, a mint a másodlagos szemhólyag kifejlődött, úgy hogy ezen hártyát hajlandó vagyok, a mirigyek saját hártyájának példájára, a reczeplemezt alkotó sejtek váladékának (Cuticularbildung) tartani. E hártya csak a reczegrésnél tapad erősen a reczeplemezhez, egyebütt attól leválk. Magát a szemhólyag ürét keményített készítményeken egy finom hálózát tölti ki, melyben sejtek nem találhatók, úgy hogy ezen hálózát, — mely a madarébrény üvegtestének első fellépését képviseli, — eredésére nézve egy sűrű fehérnyenemű anyag alvadékának tartható, melynek megalvását a chromsav okozza. E nézet megerősítését találja abban, hogy hasonló rostozat található az agyhólyagokban is. A reczegréstől aláfelé a középső csirlemez, — itt fejlemez — (e) elemei foglalnak helyet, míg ez alatt a külső csirlemez (f) sejtjei látszanak tömöttebben elhelyezve.

A reczegrés első fellépésénél azt látjuk tehát, hogy ez csak a szemhólyag lemezei által képeztetik, hogy ekkor az edényhártyának tulajdonképi szövetéből, az u. n. edényrétegből előképezve még semmi sincs. Schöller után általánosan el van fogadva, hogy a reczegrés az által jó létre, hogy alul az összemhólyag hasonló alakváltozást szenved a középső csirlemez elemeinek betódulása és üvegtestté való átváltozása folytán, minőt a szemhólyag szenved elől, a szemlemezéből lefűződő lenese által. E felfogás, úgy látszik, erőltetett. Ha ugyanis a reczegrést a 3. napon tekintjük, nem találunk benne a fejlemezekből betóduló képleteket, — a reczeplemezek érintik egymást, magában a másodlagos szemürben semmiféle sejtelem, madárnál legalább, — nincs, úgy hogy a reczegrés képződését nem szenvedőleges, hanem cselekvőleges folyamatnak vagyok hajlandó tartani, hasonlónak, a minő az ősbarázda (Primitivrinne) képződése a külső csirlemezen. Ezzel azonban nem akarom kizárni azt, hogy a fejlődés további folyamában a reczegrés nem játszik fontos szerepet az



üvegtest képezésében. A következő időszakokban ugyanis, a 3-tól egész a 4. napig a körtealakú szemhólyag megközelíti a gömbalakot s ezzel egyúttal a reczegrésnek eddig lefelé tekintő szélei (6. ábra a a) egymásfelé hajolnak. E közben egyszersmind a résnek eddig egymással érintkezett szélei eltávolodnak s a kettő közé a fejlemez sejtei (b) nyomulnak be. A 4. napon e sejtek egész a reczegrés felső szélének magasságáig hatoltak be s itt az üveghártyával, valamint azon hálózatos alvadékkal függenek össze, mely a másodlagos szemhólyag ürét kitölti. A reczegrésnek egymásfelé tekintő szélei mindfeljebb emelkedtek <sup>1)</sup> (7. ábra), a benne létező sejtek lassankint a rés felső szélén kiemelkednek s haránt-metszeten kúpalakú nyúlvány alakjában a szeműrbe nyomulnak. E nyúlvány az első fellépése a madárszem fésűjének, mely legelső alakjában a költés 5. napján mutatkozik. A rés szélessége ekkor 0 006 mm, hasonló szélességű lesz tehát a fejlődő fésű is. Ezen kezdetleges fésű erősen összefügg az üvegtesttel, illetőleg az üveghártyával, mely azt szorosan bevonja, de róla le nem válik, mint egyebütt a reczelemezről. Az egész fésű hasonló gömbölyded ébrényi sejtekből áll, mint a fejlemeznek (e) azon része, mely a szemhólyagot környezi, míg a távolabbiak orsó alakúak. A fésű első fellépésénél található egyszersmind az edényhártya tulajdonképeni szövetének első nyoma (g). Ha ugyanis a fejlemeznek a festenylemezzel érintkező részét tekintjük, ott az ébrényi sejtek között sorrendben felhalmozott vértesteket találunk, jeleül annak, hogy a fejlemeznek a vértesteket környező sejtei már belhámsejteké változtak át, bár az edényeket magukat még megkülönböztetni nem lehet. Festeny sem az edényhártya kötőszövetrétegében, — ennek nevezve a vérsejtek, illetőleg edények közti gyér szövetet, — sem a fésűben ekkor még nem létezik.

---

<sup>1)</sup> Hasonló a reczegrés széleinek felhajlása ahhoz, melyet *Schenk* halaknál észlelt, csak hogy ez utóbbiaknál a szélek még jobban felkanyarodnak. *Sitz. der k. k. Akad. der Wiss.* 1867. Aprilheft.



A következő napokon egyéb változás a fésűvel nem történik, minthogy nagyobbodik (8. ábra) s a fésűvel érintkező reczeგრésszélek gyengén felfelé kanyarodnak. Már az 5. naptól kezdve a festenylemezben (d), mely egy sorából áll a kis oszlopcsáknak, fekete festeny rakodik le, s pedig az oszlopcsák külső végében legelőször. A festenylemek rakódás a reczeგრésnél megszűnik ott, ahol a festenylemez a fésű oldalán felfelé kezd hajolni. A fésű alatt átmetszetben egy véredény mutatkozik, — azon edény, mely később a fésű alapján a látideg s fésű között egyenesen előre tart.

A költés 9. napján a fésű olyan, mint azt a 9. ábra mutatja. A 8. és 9. napon történik ugyanis a fésűnek elválasztása a fejlemeztől a fejlődő látidegrostok által. Egész a 8. napig a fésű szövete összfüggésben volt a reczeგრésen át a fejlemezzel. A hengeres első látideg már a 6. napon megtelt idegrostokkal, a 7. napon az idegrostok hátul a reczeგრésben már jól láthatók, valamint az is, hogy a reczeaglemezen hátul az idegrostréteg található, tehát akkor, midőn a reczeaglemezben a reczeг egyéb rétegeinek még nyoma sincs. A látidegrostok fejlődése tehát a központtól tart a köny felé, — az idegrostok fejlődésük közben a reczeგრésben nyomulnak előre, ez által a fésűt a középső csirlemeztől lefűzvé. A fésű (a) még ekkor is hasonló ébrényi sejtekből áll, mint az előbbeni szakokban, — egy kúpot képez az be az üvegtestbe, — alján az átmetszett edény látható. Festenynnek a fésűben e szakban még nyoma sincs, — ellenben a festenylemezben (d) a festeny a látideg oldalán megszűnik. A festenylemez alatt a még mindig festenynélküli edényhártyában az átmetszett véredények, — ez alatt pedig a tükhártyának porezrétege (b) látható; az üveghártya (b) a reczeaglemezről könnyen leválik, ellenben a fésűvel szorosan összefügg.

A fejlődésnek ezen ideje képezi a fésű létrejöttének legfontosabb szakát; világosan magyarázza az, hogy a fésű, mely csakugy parabolastikus elemekből lesz, mint az edényhártya edényrétege, a fejlődő látideg által az



edényhártyától mintegy lefűzetik; hogy az egész edényhártyát, illetőleg reczegrést a látideg arra használja fel, miszerint rostjait annak oldalain, fésű és reczeoglemez között küldje a reczegre.

A fésű további fejlődésében megemlítendő az, hogy benne a hajszáledények a 10. nap körül láthatók először, a festeny pedig a 12. napon kezd finomszemcsék alakjában lerakodni. A fésű oldala felé a reczeg rétegeinek fejlődése egy időben történik az egész reczeoglemezen. Mintán a 7. napon az idegrostréteg már fellelhető, a 8. napon képződik a szemcsés réteg, a 9. és 10. en pedig a duz- és a két magesás réteg. A csappálczikák fejlődése a 10. napon indul meg s a 18-on fejeződik be. — A 16. napon a fésű már mind festenyére, mind edényeire nézve olyan, mint a kifejlődött állaté.

A fésű tehát csak első eredetére nézve edényhártyai szövet, a mennyiben t. i. a fejlemeznek a reczeგრésen betóduló hasonló elemeiből lesz, mint az edényhártya; — a további fejlődésben azonban az edényhártyától a látidegrostok által elválasztatik s szerkezetére nézve is az edényhártyától elütő sajátosságokat nyer.

Ha végre e szervnek működéséről és feladatáról a madárszemben akarunk felvilágosítást nyerni, e tekintetben több nézetet találunk már régebben felállítva. Petit <sup>1)</sup> kinek nézetét utóbb Treviranus <sup>2)</sup> is osztotta, azt hitte, a fésű arra szolgál, hogy fátyolt képezzen a reczeg egy része előtt akkor, midőn annak többi része igen erős fény által vakítva van, hogy ez által a madár az elfátyolozott reczeგრészszel még látni legyen képes.

Treviranus a fésűt megduzzadhatónak állította, mi arra szolgálna, hogy a lencse fekvésének irányát módosítsa, úgy hogy ez által a sugarak más-más szög alatt juthassanak a reczeghez. — Hogy e nézetek tévesek, alig szükséges magyarázni. A fésű egyedül fényelnyelésre nem szolgálhat azért, mert ilyenekkel az éjjeli madarak is bírnak, — a lencse irá-

<sup>1)</sup> Mem. de l'acad. des sciences 1735. p. 197.

<sup>2)</sup> Vermischte Schriften, III. B. 1820. p. 164.



nyára pedig befolyást nem gyakorolhat, mert nem minden madárszemben függ össze a lencsetokkal. Mások <sup>1)</sup> a fésű működését az alkalmazkodással hozták összefüggésbe, állítván, hogy edénydússágánál fogva az üvegtestre megeléskor nyomást gyakorolna, mi által a lencse mellfelé tolatnék. A madárszem alkalmazkodása, mint azt Müller Ág. <sup>2)</sup> kimutatta, egészen más tényezőktől függ, — különben is ily nyomás az üvegtestre a reczeg feszülését is eredményezné, a mi a tiszta látásra nem lehetne befolyás nélkül.

A fésű mivoltáról csak annak fejlődése adhat felvilágosítást. Kiderül abból ugyanis, hogy a fésű eredetére nézve egynemű az üvegtesttel, hogy mindkettő a középső csirlemeznek a reczegrésen betóduló elemeiből lesz, azonban a fésű edényeknek fejlődése által magasabban szerveződik, mint az üvegtest. Hogy a fésű miért lesz oly edénydússá, arra a madárszem sajátos bonezi alkata ad felvilágosítást. Emlősöknél a szem magvának és a reczegnek táplálásáról gondoskodva van a központi reczegűtér és ennek folytatása: az üvegtesti útér által. Ily edények a madárszemben nincsenek, sőt maga a reczeg, még a felnőtt állatban sem bír véredényekkel. Azt hiszem tehát, hogy a fésű feladatának legtermészetesebb magyarázata az, miszerint az *tápláló közeg*, — arra szolgál, hogy nemcsak az ébrényben, de a felnőtt állatban is az üvegtestet és a reczeget táplálja átvándorlás útján. Azon hely pedig, melyre a fésű kiterjed, megfelel az emlősök látidegdombesájának, mivel éppen a látidegnek a szeműrbe való belépésén ül. A vak folt a madárszemben tehát nem köröcz alakú, mint az emlősök szemében, hanem egy, alátengelylyel párhuzamosan futó hosszantivonalnak felel meg, a mely oly szélességű mint a fésű tapadása a látidegen.

<sup>1)</sup> Brehm, Das Leben der Vögel. 1861, p. 27.

<sup>2)</sup> Gräfe's Archiv f. Ophthalm. III. B. Bau des Falkenauges.





## Az ábrák magyarázata.

1. *ábra.* A fésű hosszmet szete kifejlett tyúkon belövellve, a) fésű — b) látideg, — c) reczeg, — d) a látideg a fésű mellső vége alatt, — e) látideghüvely, — f) a tükhártya porczrétege, g) véredény a fésű alján

2. *ábra.* Harántmet szet a fésű középső részéből belövellve, a) fésű, — b) a látideg harántmet szete, — c) a reczeg felé áthajló látidegros tok, — d) edényhártya, — e) reczeg, — f) kötszövetrostok az edényhártyától a fésűhöz, — h) hosszanti véredény átmetszete a fésű alján, — i) nagyobb véredénytörzs a fésűben, — j) a látideg kötszövethüvelye, — k) a tükhártya porczrétege.

3. *ábra.* Egy hajszáledény a fésűből, aa) belhámsejtek, — b) egy nemű hártya, melyhez a festenyszemcsék tapadnak.

4. *ábra.* Hajszáledények harántmet szete a fésűből, ürükben helyenkint vértetecsekkel, aa) belhámsejtek, — b) az ezeket burkoló egy nemű hártya.

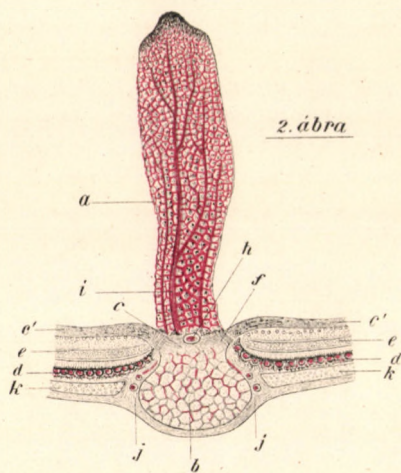
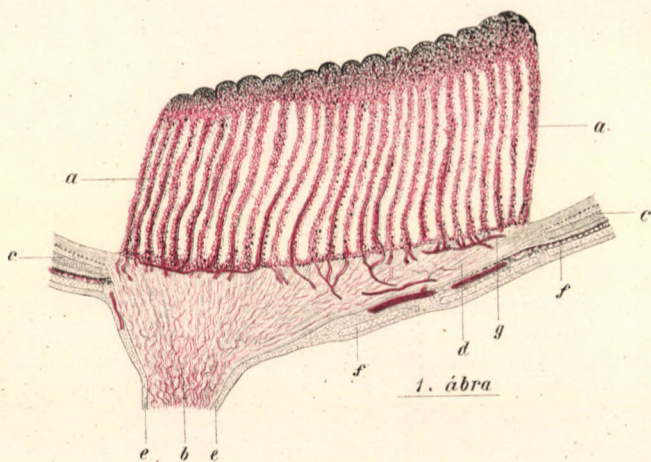
5. *ábra.* Egy 3 napos tyúkébrény szemhólyagának harántmet szete a) reczegrés, — b) festenylemez, — c) a másodlagos szemhólyag üre, — d) üveghártya, — e) fejlemez, — f) szarulemez.

6. *ábra.* A reczegrés harántmet szete a fejlődés 4. napján, a) a reczegrést alkotó szélek, — b) a reczegrésbe tóduló sejtek, — c) reczeglemez, — d) festenylemez, — e) fejlemez, — f) szarulemez.

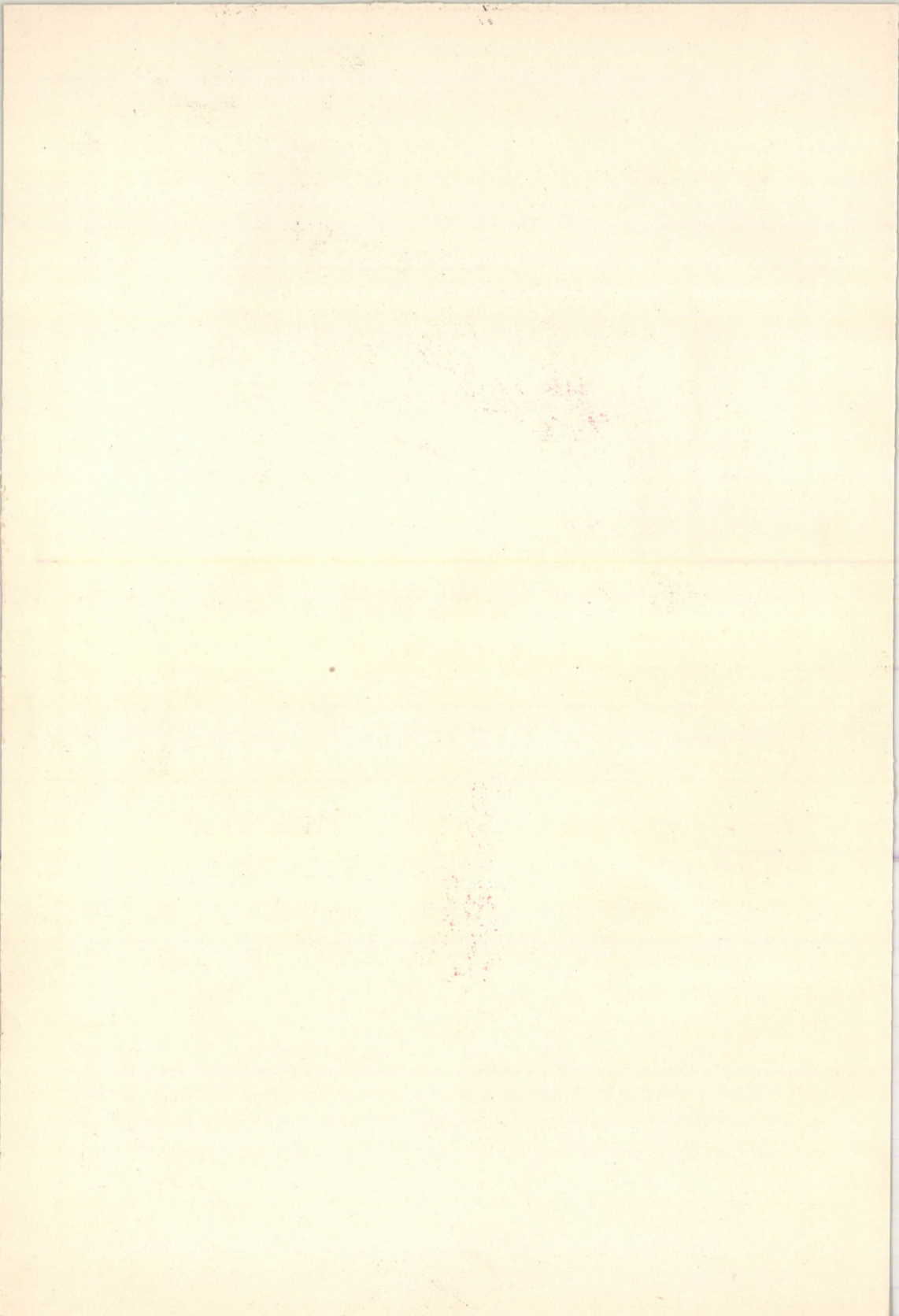
7., 8., 9. *ábra.* A fésű a fejlődés 5., 7. és 9. napján, a) fésű, — b) üveghártya, — c) reczeglemez, — d) festenylemez, — e) fejlemez, — f) szarulemez, — g) a fejlődő edényhártya, — h) porczréteg.

---

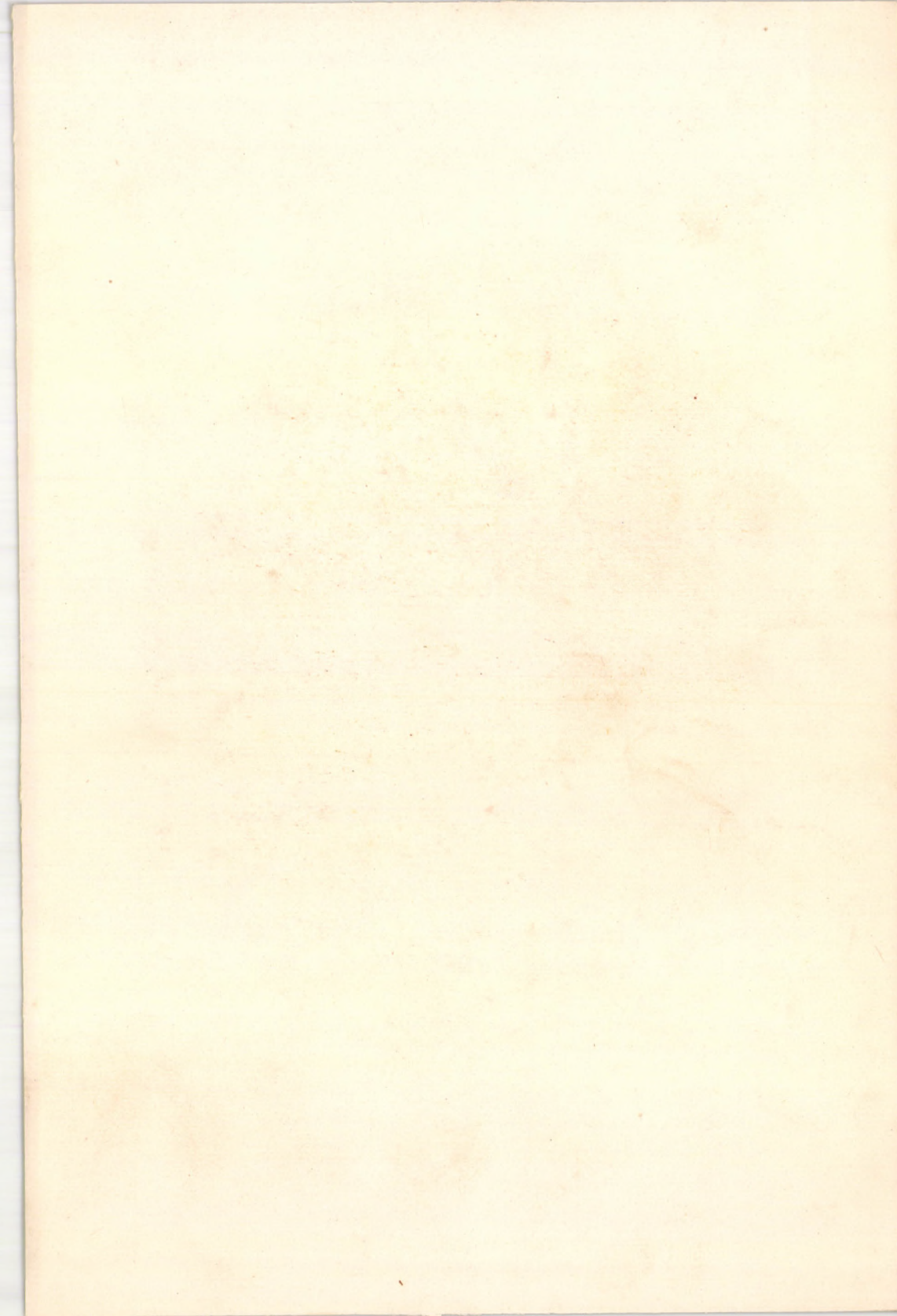






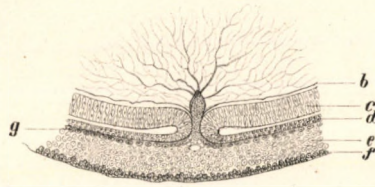




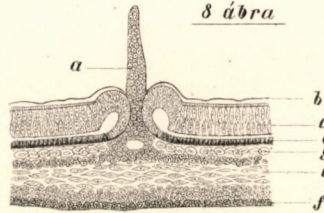




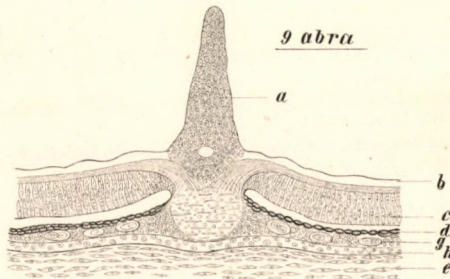
7 ábra



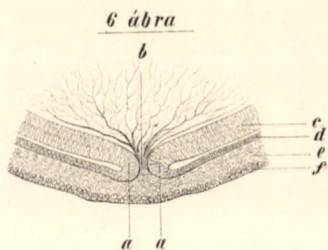
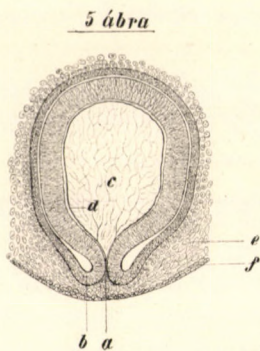
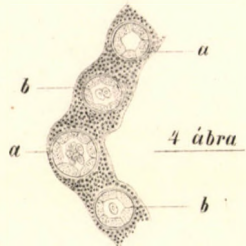
8 ábra



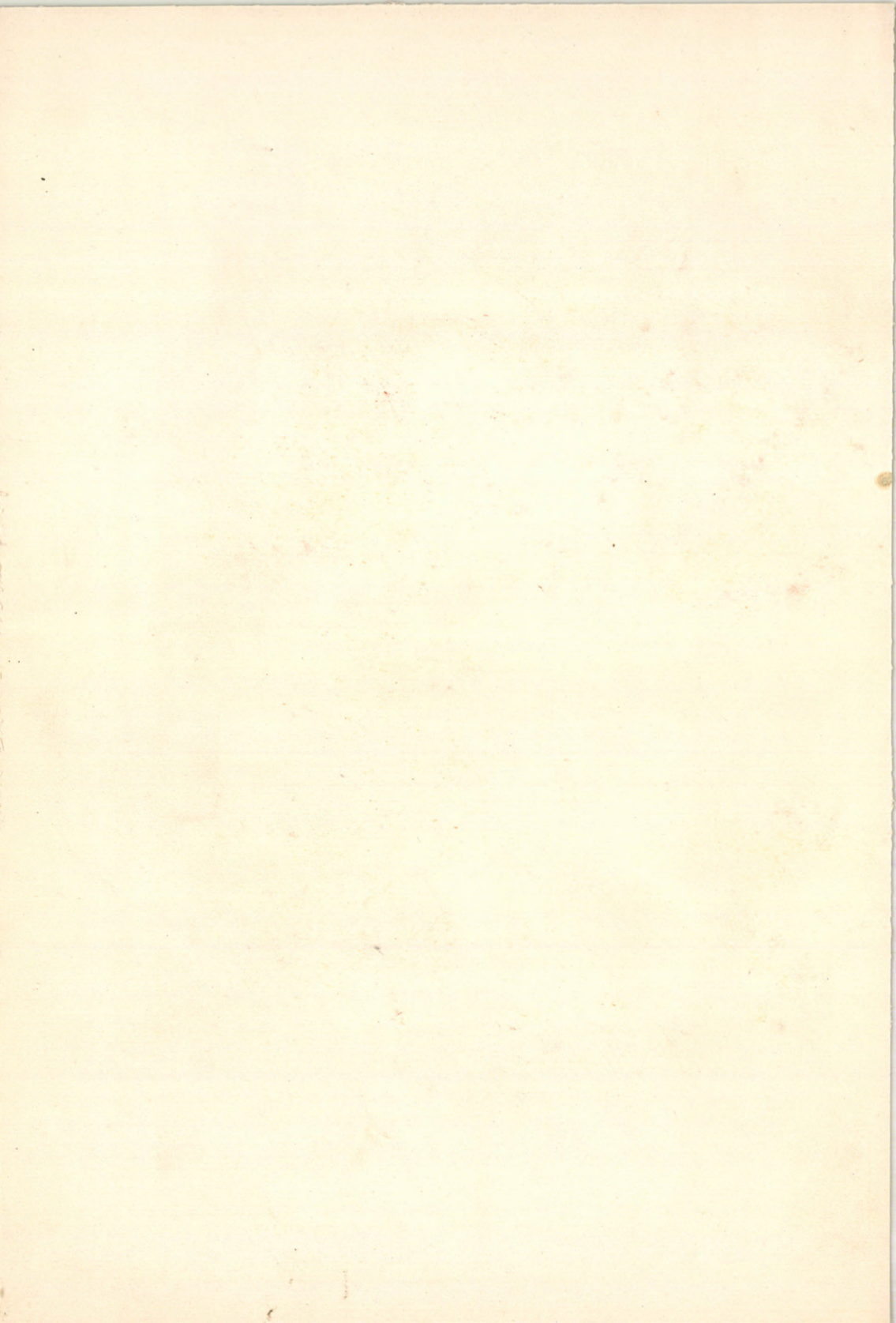
9 ábra













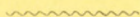
Eddig külön megjelent

# É R T E K E Z É S E K

a természettudományok köréből.

Első kötet. 1867—1870.

	Ára
I. Az Ozon képződéséről gyors égéseknél. A polhorai sós forrás vegyelemzése. Th a n Károlytól (1867.) . . .	12 kr
II. A közép idegrendszer szürke állományának és egyes ideggyökök eredeteinek tájviszonyai. L e n h o s s é k Józseftől (1867.) . . .	12 kr.
III. Az állattenyésztés fontossága s jelenlegi állása Magyarorszá- ban. Z l a m á l Vilmostól (1867.) . . . . .	39 kr.
IV. Két új szemmérészeti mód. J e n d r á s s i k Jenőtől (1867.) . .	70 kr.
V. A magnetikai lehajlás megmérése. S c h e n z l Guidótól (1867.)	30 kr.
VI. A gázok összenyomhatóságáról. A k i n Károlytól (1867.) . .	10 kr
VII. A Szénéleg-Kénegről. Th a n Károlytól (1867.) . . . . .	10 kr.
VIII. Két új Kénsavas Káli-Kadmium kettőssónak jegeczalakjairól. K r e n n e r G. Sándortól (1867.) . . . . .	15 kr
IX. Adatok a hagymáz oktanához. R ó z s a y Józseftől (1868.) . . .	20 kr.
X. Faraday Mihály. A k i n Károlytól (1868.) . . . . .	10 kr.
XI. Jelentés a London- és Berlinből az Akadémiának küldött meteo- ritekről. S z a b ó Józseftől (1868.) . . . . .	10 kr.
XII. A magyarországi Egyenesrőpüek magánurajza. F r i v a l d s z k y Jánostól (1868.) . . . . .	1 ft 50 kr.
XIII. A féloldali ideges főfájás. F r o m m h o l d Károlytól (1868.) . .	10 kr.
XIV. A harkányi kénes viz vegy- elemzése. Th a n Károlytól (1869.) . .	20 kr.
XV. A szulinyi ásványviz vegyelemzése. L e n g y e l Bélától (1869.)	10 kr.
XVI. A testgyógyászat újabb haladása s tudományos állása napjaink- ban, három kiválóbb kéresettől felvilágosítva. B a t i z f a l v y Sámuelről (1869.) . . . . .	25 kr.
XVII. A göröcső alkalmazása a közzettanban. K o c h Antaltól (1869.)	30 kr.
XVIII. Adatok a járványok oki viszonyaihoz. R ó z s a y Józseftől (1870.)	15 kr.
XIX. A silikátok formulázásáról. W a r t h a Vinczétől (1870.) . . .	10 kr.





## Második kötet. 1870—1871.

	Ára
I. Az állati munka és annak forrása. S a y Móricztól (1870) . . . . .	10 kr.
II. A mész geologiai és technikai jelentősége Magyarorszá- ban. B. Mednyánszky Dénestől (1870.) . . . . .	20 kr.
III. Tapasztalataim a szeszes italokkal, valamint a dohánynyal való visszaélésekről, mint a láttompulat okáról. Hirschler Ignácztól (1870.) . . . . .	80 kr.
IV. A hangrezgés intensitásának méréséről. Heller Ágosttól (1870). . . . .	12 kr.
V. Hő és nehézkedés. Greguss Gyulától (1870). . . . .	12 kr.
VI. A Ceratozamia himsejtjeinek kifejlődése és alakjáról. Ju- rányi Lajostól (4 táblával, 1870). . . . .	40 kr.
VII. A kettős torzszülés bonczta. Scheiber S. H.-tól Bukrest- ben, 4 könyomatu ábrával. . . . .	30 kr.
VIII. A Pilobolus gombának fejlődése- és alakjairól. Klein Gy- ulától. Két táblával. . . . .	15 kr.
IX. Oedogonium diplandrum s a neuzési folyamat o meszatnál. Jurányi Lajostól. . . . .	35 kr.
X. Tapasztalataim az artézi szökökutak furása körül. Zsig- mondy Vilmostól. . . . .	50 kr.
XI. Nehány Floridea Kristalloidjairól Klein Gyulától. (Egy tábl.) . . . . .	25 kr.
XII. Az Oedogonium diplandrum (Jur.) termékenyített petesejt- jéről. Jurányi Lajostól . . . . .	25 kr.
XIII. Az esztergomi burányrétegek és a kisczelli tályag földtani kora. Hantkén Miksától . . . . .	15 kr.
XIV. Sauer Ignác emléke. Dr. Poor Imre l. tagtól. . . . .	25 kr.
XV. Górcsövi közetvizgálatok. Koch Antaltól. . . . .	40 kr.

## Harmadik kötet. 1872.

I. A kapaszkodó hajózásról. Kenessey Alberttől . . . . .	20 kr.
II. Emlékezés Neilreich Ágosttól. Hazslinszky Frigystől . . . . .	10 kr.
III. Frivaldszky Imre életrajza. Nendtvich Károlytól . . . . .	20 kr.
IV. Adat a szaruhártya gyurmájába lerakodott festanyag ismereté- hez. Hirschler Ignácztól . . . . .	20 kr.
V. Közlemények a m. k. egyetem vegytani intézetéből Dr. Flei- scher és Dr. Steiner részéről előterjeszti Than Károly . . . . .	20 kr.
VI. Közlemények a m. k. egyetem vegytani intézetéből, saját maga valamint Dr. Lengyel és Dr. Rohrbach részéről előter- jeszti Than Károly . . . . .	10 kr.
VII. Emlékezés Flór Ferencz felett. Dr. Póor Imrétől . . . . .	10 kr.
VIII. Az ásványok olvadásának új meghatározási módja. Szabó Józseftől. . . . .	16 kr.
IX. A gombák jelleme. Hazslinszky Frigystől . . . . .	10 kr.
X. Adatok a zsírfelszívódáshoz. Than hoffer Lajostól . . . . .	60 kr.